



Aprendizaje basado en juegos: activando las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística en el alumnado de Primaria

M. Esther del Moral Pérez^{1*} , Alba P. Guzmán Duque² , L. Carlota Fernández García³

¹Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad de Oviedo, España {emoral@uniovi.es}

²Facultad de Ciencias Socioeconómicas y Empresariales, Unidades Tecnológicas de Santander, Colombia {aguzman@correo.uts.edu.co}

³Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad de Oviedo, España {karlotamail@gmail.com}

Recibido el 03 Mayo 2017; revisado el 21 Septiembre 2017; aceptado el 05 Octubre 2017; publicado el 15 Enero 2018

DOI: 10.7821/naer.2018.1.248



RESUMEN

El Aprendizaje basado en Juegos (AbJ) es una metodología innovadora que aprovecha el potencial educativo que presentan los videojuegos, *serious games* o recursos lúdicos digitales para impulsar los procesos formativos, favoreciendo que los usuarios adquieran aprendizajes de forma motivadora. Aquí, se evalúa el Proyecto Jugar para Aprender, orientado a promover el uso de *serious games* y juegos digitales para potenciar el desarrollo de las Inteligencias Múltiples (IM), que involucró a 119 escolares de primaria. Los docentes evaluaron el nivel registrado por los alumnos en cada inteligencia, antes y después de participar en el proyecto, utilizando un instrumento cualitativo. Finalmente, tras el análisis correspondiente, utilizando técnicas estadísticas descriptivas, correlaciones bivariadas y ANOVA, los resultados muestran diferencias significativas entre los niveles alcanzados por el alumnado en las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística.

PALABRAS CLAVE: APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS, INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA, INTELIGENCIA NATURALISTA, INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA, JUEGOS DIGITALES

1 INTRODUCCIÓN

En el último lustro, la introducción de los videojuegos o juegos digitales en los contextos formativos se está generalizando por considerarlos unas potentes herramientas al servicio del aprendizaje (Ke, 2009). Según De Aguilera y Méndiz (2003) y Marín y García (2005), los videojuegos pueden desarrollar numerosas habilidades y se están convirtiendo en escenarios de aprendizajes no formales de primer orden. Además, Squire, Giovanetto, Devane y Durga (2005) consideran que se está produciendo un fenómeno que impulsa a los usuarios a convertirse en diseñadores de sus propios entornos de aprendizaje. Algunas investigaciones arrojan resultados exitosos derivados de la implementación de prácticas innovadoras apoyadas en el uso de videojuegos. Concretamente Robertson y Miller (2007) constatan el impacto positivo de un videojuego sobre la capacidad de razonamiento en escolares de educación infantil. Mouws y Bleumers (2015) explican el in-

cremento de la motivación del alumnado de primaria hacia el aprendizaje en Geografía, tras recrear un escenario lúdico contextualizar los aprendizajes.

Por su parte, la investigación de Lester et al. (2014) concluye que el rendimiento de los estudiantes en las áreas de matemáticas y ciencias mejoran significativamente al utilizar un videojuego. Squire y Jan (2007) consideran que existen videojuegos que favorecen el desarrollo de habilidades relacionadas con la argumentación científica y la resolución de problemas. Papastergiou (2009) declara que determinados juegos digitales en secundaria pueden ser catalizadores del aprendizaje y la motivación. De forma similar, Filsecker y Hickey (2014) afirman que los videojuegos generan un mayor grado de implicación de los discentes en las tareas, mientras, Whitton (2007) afirma que los videojuegos o juegos de simulación en la Educación Superior facilitan el aprendizaje basado en la experiencia al implicar a los universitarios en la resolución de problemas o estudios de casos.

Estas metodologías apoyadas en la utilización de juegos digitales, *serious games* o videojuegos –Game-Based Learning (GBL)– son consideradas innovaciones disruptivas, sostenidas en la potencialidad motivadora ofrecida por algunos videojuegos con objeto de cautivar la atención de los usuarios, donde la adopción de las mecánicas y dinámicas del juego permite involucrar a los estudiantes en tareas atractivas que minimizan su esfuerzo cognitivo (Sørensen & Meyer, 2007; Turkay, Hoffman, Kinzer, Chantes, & Vicari, 2014).

Existen estudios que destacan las ventajas de esta metodología innovadora (Hamari et al., 2016; Ke, 2014; Wouters & van Oostendorp, 2013), subrayando su contribución para motivar al alumnado y facilitar la adquisición de aprendizajes. La investigación de Riemer y Schrader (2015) recoge los resultados de varias experiencias internacionales llevadas a cabo en escuelas con juegos digitales, donde se les define como catalizadores del desarrollo de habilidades y competencias básicas.

En este sentido, con esta investigación se quiso analizar los resultados derivados tras implementar el proyecto innovador Jugar para Aprender en escuelas españolas, que apostó por la metodología del Aprendizaje basado en Juegos (AbJ) utilizando *serious*

*Por correo postal, dirigirse a:

Campus de Llamaquique, C/ Aniceto Sela, s/n - 33005 Oviedo (España)

games y de juegos digitales para activar las Inteligencias Múltiples (IM) (Gardner, 2012) en Educación Primaria, en especial las lógico-matemática, naturalista y lingüística.

1.1 AbJ: metodología para activar el desarrollo de las inteligencias en Primaria

Evidentemente, el juego constituye un entorno propicio donde los escolares tienen la oportunidad de adquirir diferentes aprendizajes, tales como la estructuración del lenguaje (Torres, 2015), el desarrollo del pensamiento y otros aprendizajes significativos (Glenberg & Robertson, 1999; Schechter, Macaruso, Kazakoff, & Brooke, 2015). El emplazamiento del juego a las pantallas de los videojuegos les ha dotado de nuevas oportunidades educativas (Prensky, 2005), fomentando su aplicación en las aulas al rescatar sus estrategias motivadoras. Sin duda, la innovadora metodología AbJ rescata las cualidades motivadoras de los videojuegos, serious games (juegos serios) o juegos digitales propiciando la optimización de los procesos formativos al promover la implicación y participación activa de los sujetos (Téllez & Iturriaga, 2014). Sin embargo, para garantizar el desarrollo de habilidades y la adquisición de conocimientos significativamente, Liu, Rosenblum, Horton y Kang (2014) apuestan por un uso sistematizado y riguroso de los mismos.

La metodología AbJ permite aprovechar la condición social del juego para impulsar tanto las habilidades sociales como los valores culturales y sociales (Gros, 2000), junto al pensamiento crítico en el aula. Por otro lado, la interacción del jugador con los videojuegos facilita el control de las situaciones simuladas y de los personajes, recreando escenarios semejantes a los reales. A pesar de todo, la eficacia de esta metodología exige de una rigurosa selección previa de videojuegos o serious games orientados a alcanzar los logros educativos previstos. Graesser (2017) considera que estos escenarios lúdicos virtuales propician la aplicación de estrategias para resolver problemas de modo diferente a como se hace en los contextos de educación formal, incorporando fórmulas creativas para enfrentar nuevos desafíos e impulsar el desarrollo de las inteligencias múltiples.

1.2 Activación de la inteligencia lógico-matemática con videojuegos

Para Gardner (2012) y Antunes (2011) la inteligencia lógico-matemática se identifica con la capacidad que tienen los sujetos para organizar procesos lógicos y matemáticos, y con su habilidad científica, vinculada a la capacidad visual-espacial. En este sentido, se constata que tras adoptar la metodología del AbJ en la escuela e incorporar en el currículum los videojuegos es posible impulsar las distintas inteligencias al interrelacionarse entre sí (Alfageme & Sánchez, 2002; Sánchez, Álvarez, Dávila, & Mellado, 2017), aunque, de modo concreto, se activa la lógico-matemática dado que los juegos digitales integran numerosos elementos visuales y espaciales con un carácter interactivo que la promueven en mayor medida.

Según Armstrong (2009), para desarrollar la inteligencia matemática se requiere activar el pensamiento matemático y el razonamiento lógico, los cuales se pueden estimular mediante actividades lúdicas ligadas a la seriación numérica, las clasificaciones y agrupación jerarquizada de elementos, tales como la ordenación de lugares geográficos según su clima, la presentación de los distintos estados de la materia, etc. Más específicamente, la metodología AbJ contempla la utilización de videojuegos –que por sus contenidos, temática y modo de juego– promueven actividades de ordenación, clasificación, medida, etc., para activar

el pensamiento lógico y heurístico, apelando a estrategias para resolver problemas o buscar soluciones (Armstrong, 2009), como sucede, por ejemplo, con los puzzles. Una de las habilidades que los videojuegos promueven, en mayor medida, se relaciona con la capacidad para resolver problemas íntimamente vinculada con la inteligencia matemática. Así lo demuestran las investigaciones de Shute, Ventura y Ke (2015) y Sedeño (2010), al concluir que la implementación de un videojuego comercial logró activar en los escolares su habilidad para resolver problemas al recrear escenarios semejantes a la realidad.

Algunos videojuegos presentan retos mediante preguntas que implican la resolución de problemas apelando a estrategias matemáticas, formulación de hipótesis, estimación precisa o aplicando la lógica matemática, lo cual contribuye a activar la inteligencia matemática. De otro modo, los juegos de entrenamiento mental o brain training ayudan a incrementar la velocidad en el cálculo mental de los jugadores, al tiempo que aumentan su autoestima al visibilizar sus logros (Miller & Robertson, 2010).

1.3 Estimulación de la inteligencia naturalista con videojuegos

La inteligencia naturalista se relaciona con la capacidad de los sujetos para observar e indagar fenómenos científicos y naturales, gusto por la naturaleza, etc. Así, se constata gran relación entre la inteligencia naturalista y la matemática, pues ambas requieren del desarrollo de capacidades complementarias, tales como la resolución de problemas, y es factible promoverlas mediante actividades orientadas a la discriminación de elementos, clasificación y utilización de objetos, si bien, en el caso de la naturalista, nos referimos a elementos del medio ambiente, recursos, animales o plantas, activando la observación y experimentación (Ferrando, Prieto, Ferrándiz, & Sánchez, 2005).

En este sentido, encontramos videojuegos educativos que tratan contenidos científicos, por ejemplo, el Spore, centrado en la simulación para la creación de organismos vivos y apoyada en la teoría de la evolución de las especies; Kokori, juego que permite adentrarnos en el interior de las células humanas para conocer sus funciones; o Algodoo, simulador en 2D de procesos ligados a la física como, por ejemplo, la gravedad, óptica, etc. (Sampedro & McMullin, 2015).

1.4 Incremento de la inteligencia lingüística con videojuegos

Por su parte, la capacidad de los sujetos para estructurar los significados y funciones de la palabra, así como para la utilización del lenguaje se hallan ligadas a la inteligencia lingüística. Antunes (2011) considera que esta inteligencia es clave para favorecer la comunicación, y precisa del dominio de vocabulario y gramática. En este sentido, encontramos diferentes juegos que la favorecen, como puede ser la saga Scribblenauts que exige al jugador manejar un amplio vocabulario del idioma en el que se esté jugando, además de ser útil para entrenar y adquirir vocabulario de otras lenguas. Asimismo, los Role-Playing Game (RPG) o videojuegos de rol precisan del dominio del lenguaje tanto oral como escrito y de los elementos narrativos para conformar la acción de juego, suscitando un incremento de esta capacidad, de forma semejante a lo que ocurre con los videojuegos de carácter social, al precisar de las habilidades comunicativas para interactuar con otros jugadores.

Se pueden encontrar experiencias dirigidas al fomento del aprendizaje de idiomas mediante atractivas aplicaciones lúdicas que entrenan diferentes habilidades lingüísticas (Karakus, Bay-

das, Gunay, Coban, & Goktas, 2016), las cuales gozan de gran aceptación entre los jugadores, al sumergirlos en mundos virtuales, invitándoles a participar activamente en actividades donde se prima la comunicación y la interacción. Indudablemente, esta metodología del AbJ aprovecha los efectos del engagement y del sistema de recompensas del juego para aumentar su efectividad favoreciendo la práctica de la lectura (Ronimus, Kujala, Tolvanen, & Lyytinen, 2014).

La investigación que nos ocupa pretende demostrar si la metodología AbJ permite activar las inteligencias múltiples en contextos escolares tras diseñar un escenario de actuación sistemático (Kuk et al., 2012). Más específicamente, se evalúa la efectividad del Proyecto Jugar para Aprender, dirigido a promover el desarrollo de las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística en escolares de primaria, apoyándose en la utilización de videojuegos y juegos digitales. Para ello, se formó al profesorado implicado en el mismo –desde el Centro de Formación, Innovación y Recursos Educativos de Valencia–, ofreciéndoles estrategias didácticas que les permitieran aprovechar el potencial formativo de los videojuegos seleccionados, en pro de la activación de las mencionadas inteligencias del alumnado participante.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Metodología

El presente estudio evalúa la contribución e impacto de la metodología AbJ en el incremento del nivel de las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística en escolares de primaria, tras participar en el Proyecto Jugar para Aprender desarrollado con la colaboración del Servicio de Formación del Profesorado de la Consejería de Educación, que se llevó a cabo en 12 aulas de diferentes escuelas de Valencia (España), durante un periodo de ocho meses, con una dedicación de una hora semanal. Fue preciso seleccionar una colección de videojuegos y/o juegos digitales educativos, de fácil uso y acceso, cuyos contenidos se relacionan con el currículo, en concreto, con cálculo, lecto-escritura, ortografía y vocabulario para lengua; el reino animal, geografía y el cuerpo humano para conocimiento del medio, lo que sirvió para reforzar aprendizajes de índole conceptual y procedimental.

A ese respecto, se presentó al profesorado una colección de videojuegos educativos accesibles online, la cual se recoge en la Tabla 1. Estos juegos proceden tanto del portal del Ministerio de

Tabla 1. Selección de los micro-videojuegos utilizados por el profesorado en el Proyecto Jugar para Aprender

Videojuegos	Contenidos	Relación con las inteligencias	Asignatura
La carrera del cálculo mental [The mental calculation race] http://www.supersaber.com/carreraMates.htm	Cálculo	Lógica-matemática	Matemáticas
Atrapa al correcto [Catch the correct one] http://www.vedoque.com/juegos/granja-matematicas.html	Cálculo	Lógica-matemática	Matemáticas
Moon maths http://smartboards.typepad.com/moonmaths.swf	Multiplicación	Lógica-matemática	Matemáticas
Submarino Monturiol [Monturiol Submarine] http://www.pequemates.es/pequemates6/contar_peces.html	Números	Lógica-matemática	Matemáticas
El reloj y las horas [The clock and the hours] http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/115_el_reloj/reloj/empezar.htm	Números	Lógica-matemática	Matemáticas
Velila al mando de la ortonave [Velila in charge of the orthoship] http://www.vedoque.com/juego.php?j=naves-ortografia.swf	Ortografía	Lingüística	Matemáticas
Sensagent http://boggle.sensagent.com/boggle/index.jsp?dl=es&gl=es&pid	Vocabulario	Lingüística	Matemáticas
Ayuda a la lectoescritura [Help with reading and writing] http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/proyectos2004/ale/index.html	Lectoescritura	Lingüística	Matemáticas
Sopa de letras [Letter soup] http://www.aguasdesevilla.com/infantil/infan/sopa.html	Vocabulario	Lingüística	Matemáticas
Arthur, hechos y opiniones [Arthur, facts and opinions] http://pbskids.org/arthur/games/factsopinions/factsopinions.html	Inglés	Lingüística	Matemáticas
¿Conoces a los mamíferos? [Do you know mammals?] http://www.supersaber.com/carreraMAMIFEROS.htm	Fauna	Naturalista	Conocimiento del Medio
¿Qué comen los animales? [What do animals eat?] http://www.supersaber.com/zoo.htm	Fauna	Naturalista	Conocimiento del Medio
¿Somos los dos iguales? http://ares.cnice.mec.es/cienghi/a/00/animaciones/a_F_a00_01.html	El cuerpo humano	Naturalista	Conocimiento del Medio
El cuerpo humano [Are we two the same?] http://www.vedoque.com/juegos/juego.php?j=El-Cuerpo	El cuerpo humano	Naturalista	Conocimiento del Medio
Trivial de Europa [Trivial (Pursuit) about Europe] http://www.vedoque.com/juegos/trivial/trivial-europa.html	Geografía	Naturalista	Conocimiento del Medio

Educación, Cultura y Deporte, como de sitios webs de editoriales (La Factoría Interactiva, Ediciones Lola Pirindola, etc.), o en webs promovidas por Organizaciones No Gubernamentales (enredate.org, perteneciente a UNICEF; chiltopia.com; vedoque.com; supersaber.com; etc.). Los videojuegos se agruparon considerando el contenido y su relación con cada inteligencia.

2.2 Muestra participante

La investigación se llevó a cabo en 12 aulas de 7 centros educativos de Valencia, reuniendo a 119 alumnos de primaria y 12 sujetos que participaron en el grupo de control (GC). La muestra estuvo constituida por un 46.7% de niñas y el 53.3% de niños; respecto a la edad encontramos que el 40.7% tenía 7 años, el 40.2% tenía 8, el 8.9% tenía 6, el 7.9% era de 9, y un 2.3% tenía 5. La distribución por curso se observa en la Tabla 2.

En concreto, el 21.5% del alumnado es del Colegio Público Marni (Valencia), el 18.7% del CP Félix Rodríguez de la Fuente (Manises), el 16.8% de CEIP Villar Palasí (Sagunto), el 16.8% de CEIP Pinedo (Pinedo), el 15.0% de Artista Faller (Valencia), el 6.5% de Ausias March (Picassent) y el 4.7% de Salesianos San Antonio Abad (Valencia).

2.3 Instrumento de recogida de información

El instrumento se construyó adaptando el Cuestionario de Evaluación de Prieto y Ballester (2003) para medir la variación en las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística de cada alumno, antes y después de participar en el Proyecto Jugar

para Aprender, integrado por 30 indicadores cualitativos (10 por cada inteligencia medidos con una escala tipo likert (1=muy bajo; 2=bajo; 3=alto; 4=muy alto), que sirvió para guiar las percepciones de los docentes sobre la evolución de las habilidades relacionadas con las tres inteligencias en cada alumno:

- La inteligencia lingüística, evaluada a partir de competencias comunicativas referidas al lenguaje oral y escrito, habilidades lectoras, ortografía y vocabulario.
- La inteligencia lógico-matemática, evaluada a partir de las competencias ligadas a la resolución de problemas, cálculo, aritmética, categorización de objetos, pensamiento abstracto y procesos cognitivos de orden superior que se activan.
- La inteligencia naturalista, medida a partir de su nivel de competencia con relación al pensamiento científico –experimentación e indagación– y al estudio de las ciencias.

Para la validación del instrumento, se presentó a varios expertos, quienes respondieron las preguntas y con base en los datos se obtuvo un valor del alfa de Cronbach del 0.928 para los constructos. Además, con la técnica del análisis factorial (considerando la técnica de componentes principales y un nivel de confianza del 95%) se determinó la validez de cada constructo, así: lingüística ($KMO=0.931$; prueba de esfericidad de Bartlett $p < .000$; explicando el 62.952% de la varianza), lógico-matemática ($KMO=0.834$; prueba de esfericidad de Bartlett $p < .000$; explicando el 76.352% de la varianza), y la científica ($KMO=0.927$; prueba de esfericidad de Bartlett $p < .000$; explicando el 65.810% de la varianza).

Tabla 2. Distribución de la muestra (N=119) según el curso y el género

Curso	Niñas		Niños		Total
	Participantes	C.G.	Participantes	C.G.	
Primero de Primaria	2 (3.6%)	2 (20.0%)	2 (3.6%)	2 (20.0%)	8 (3.6%)
Segundo de Primaria	8 (14.5%)	2 (20.0%)	8 (14.5%)	2 (20.0%)	20 (14.5%)
Tercero de Primaria	15 (27.3%)	2 (20.0%)	22 (40.0%)	2 (20.0%)	41 (33.6%)
Cuarto de Primaria	30 (54.5%)	4 (40.0%)	23 (41.8%)	4 (40.0%)	61 (48.2%)
Total	55 (50.0%)	10 (50.0%)	55 (50.0%)	10 (50.0%)	130 (100.0%)

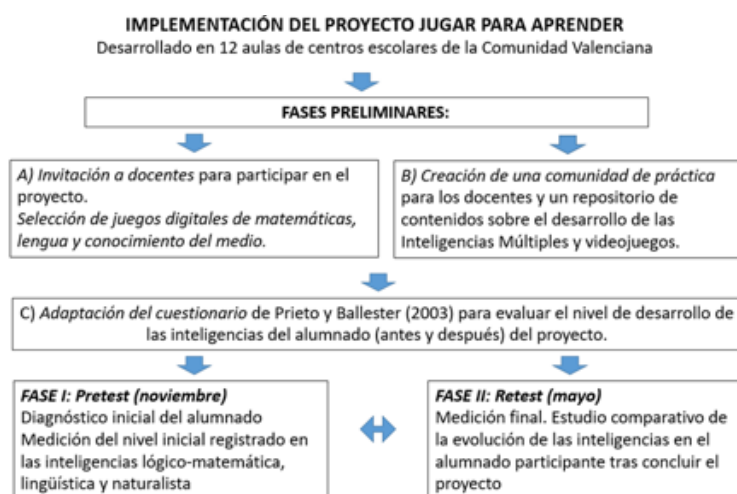


Figura 1. Fases de desarrollo del proyecto Jugar para aprender

2.4 Procedimiento

Para implementar el proyecto innovador, se propuso a los docentes la utilización de varios videojuegos que fueron seleccionados específicamente para cada materia, con los cuales tenían que jugar los alumnos en una sesión de una hora semanal. Inicialmente, se registró el nivel de cada alumno de acuerdo a cada inteligencia, utilizando el cuestionario de Prieto y Ballester (2003) (pretest: Fase I) y al concluir el proyecto (retest: Fase II), se volvió a registrar nuevamente su puntuación para posteriormente compararlas.

El análisis de datos se apoyó en técnicas descriptivas para evidenciar la variación de cada inteligencia, se determinaron las correlaciones bivariadas para determinar las relaciones entre las variables y el ANOVA para identificar la existencia de diferencias significativas entre los grupos considerando la variable género. Se utilizó el paquete estadístico SPSS v.23 para el tratamiento de datos.

3 RESULTADOS

3.1 Niveles alcanzados en las inteligencias analizadas (Fase I-Fase II)

a. Inteligencia lógico-matemática

Los diez indicadores que sirvieron para valorar el incremento en la inteligencia lógico-matemática fueron los determinados por Del-Moral, Guzmán y Fernández (2014). Los resultados evidencian el incremento operado en los sujetos al concluir el Proyecto Jugar para Aprender apoyado en la metodología de AbJ. La Tabla 3 presenta la distribución porcentual de los sujetos según el nivel alcanzado en los diez indicadores asociados a esta inteligencia. Sin duda, el incremento de la inteligencia lógico-matemática fue generalizado al concluir el Proyecto bajo la metodología del AbJ.

Al concluir el mencionado proyecto, se constataron las variaciones de cada inteligencia entre las dos Fases. Precisamente, atendiendo a los indicadores de Prieto Ballester (2003) se verificó que en la inteligencia lógico-matemática hay un incremento

generalizado en todos los sujetos, destacando en gran medida (nivel muy alto) aquellos que encuentran interesantes las misiones matemáticas del videojuego (30.8%), les gustan por juegos de estrategias (24.3%), así como los puzzles y rompecabezas (23.4%) y disfrutan con temas matemáticos (22.4%). Y en el nivel alto destacan los que priman los puzzles y rompecabezas (47.7%), les gustan las misiones matemáticas incluidas en los videojuegos (46.7%), disfrutan con los juegos de estrategias (43.9%), y los temas matemáticos (41.1%), junto a los juegos de cálculo mental rápido para resolver los problemas aritméticos del videojuego (40.2%).

b. Inteligencia naturalista

Del mismo modo, se constata un incremento generalizado en todos los indicadores que contribuyen a explicar la inteligencia naturalista concluido el Proyecto Jugar para Aprender (ver Tabla 4).

La inteligencia naturalista también registra un incremento de una fase a otra, destacándose en el nivel muy alto aquellos sujetos que disfrutan con las actividades del videojuego relacionadas con la asignatura de Conocimiento del Medio (43.9%), les gustan la simulación y manipulación virtual de materiales novedosos (29.9%) y curiosos, así como los juegos que formulan preguntas y requieren de la búsqueda de información adicional (23.4%).

Por otro lado, en el nivel alto destacan los sujetos que disfrutan con las actividades del videojuego que se enmarcan en la asignatura de Conocimiento del Medio y con aquellas actividades lúdicas que requieren comparar y clasificar objetos, materiales y cosas atendiendo a sus propiedades físicas y materiales, constituyendo el 45.8% cada uno. Asimismo, aquellos que manifiestan su gusto por la simulación donde se manipula materiales novedosos o curiosos, les gusta formular preguntas y buscan información adicional, suelen predecir el resultado de las experiencias antes de realizarlas o simularlas en el videojuego y poseen un gran conocimiento sobre temas relacionados con las ciencias naturales, constituyen el 41.1% respectivamente, mientras los sujetos que tienen habilidad para establecer relaciones de causa-efecto representan el 40.2%. Asimismo, en el nivel muy alto, destacan los

Tabla 3. Distribución porcentual de los sujetos según nivel alcanzado en los indicadores que contribuyen a explicar la inteligencia lógico-matemática, en ambas fases

Indicadores	Fase I				Fase II			
	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA
1. Hace muchas preguntas sobre cómo funcionan las cosas	19.6	32.7	29.9	17.8	11.2	29.0	35.5	24.3
2. Hace cálculos mentales rápidos para resolver los problemas aritméticos del videojuego	15.0	42.1	29.0	14.0	10.3	39.3	37.4	13.1
3. Disfruta con las clases de matemáticas	9.3	28.0	43.0	19.6	10.3	20.6	38.4	30.8
4. Encuentra interesantes las misiones matemáticas del videojuego	8.4	33.6	41.1	16.8	7.5	29.0	43.0	20.6
5. Le gusta jugar a juegos que requieren usar estrategias	7.5	28.0	40.2	24.3	6.5	31.8	31.8	29.9
6. Le gusta hacer rompecabezas	20.6	36.4	26.2	16.8	11.2	33.6	47.7	26.2
7. Le gusta ordenar las cosas estableciendo jerarquías o categorías	4.7	33.6	45.8	15.9	3.7	29.0	46.7	20.6
8. Le gusta simular experimentos y lo hace de modo que demuestra manejar procesos cognitivos de pensamiento de orden superior	2.8	28.0	45.8	23.4	3.7	25.2	43.9	27.1
9. Su nivel de pensamiento es más abstracto que el de sus compañeros de la misma edad	22.4	34.6	25.2	17.8	16.8	35.5	31.8	15.9
10. Para su edad, tiene un buen sentido de la relación causa-efecto	7.5	29.9	42.1	20.6	4.7	27.1	43.9	24.3

MB=Muy bajo; B= Bajo; A= Alto; MA= Muy alto

Tabla 4. Distribución porcentual de los sujetos según nivel alcanzado en los indicadores que contribuyen a explicar la inteligencia naturalista, en ambas fases

Indicadores	Fase I				Fase II			
	MB	B	MB	B	MB	B	MB	B
1. Disfruta con las actividades del videojuego que se enmarcan en la asignatura de Conocimiento del Medio	4.7	12.1	46.7	36.4	.9	9.3	45.8	43.9
2. Es curioso, le gusta formular preguntas y busca información adicional	15.0	36.4	32.7	15.9	10.3	25.2	41.1	23.4
3. Compara y clasifica objetos, materiales y cosas atendiendo a sus propiedades físicas y materiales	21.5	37.4	28.0	13.1	6.5	36.4	45.8	11.2
4. Suele predecir el resultado de las experiencias antes de realizarlas o simularlas en el videojuego	26.2	38.3	24.3	11.2	12.1	33.6	41.1	13.1
5. Le gusta hacer o simular experimentos y observar los cambios que se producen	23.4	42.1	23.4	11.2	8.4	45.8	36.4	9.3
6. Tiene buenas habilidades a la hora de establecer relaciones de causa-efecto	17.8	38.3	29.9	14.0	10.3	32.7	40.2	16.8
7. Detalla sus explicaciones sobre el funcionamiento de las cosas	20.6	37.4	30.8	11.2	15.0	35.5	34.6	15.0
8. A menudo pregunta “¿Qué pasaría si...?”	31.8	37.4	21.5	9.3	13.1	36.4	37.4	13.1
9. Le gusta la simulación en la que se manipula materiales novedosos en el videojuego	10.3	27.1	41.1	21.5	4.7	23.4	42.1	29.9
10. Posee un gran conocimiento sobre temas relacionados con las ciencias naturales	20.6	33.6	35.5	10.3	14.0	30.8	41.1	14.0

MB=Muy bajo; B= Bajo; A= Alto; MA= Muy alto

Tabla 5. Distribución porcentual de los sujetos según nivel alcanzado en los indicadores que contribuyen a explicar la inteligencia lingüística, en ambas fases

Indicadores	Fase I				Fase II			
	MB	B	MB	B	MB	B	MB	B
1. Escribe mejor que el promedio de su edad	17.8	40.2	32.7	9.3	11.2	39.3	36.4	13.1
2. Inventa historias fantásticas y graciosas	19.6	31.8	35.5	13.1	15.9	29.0	40.2	15.0
3. Tiene buena memoria para los nombres, los lugares, las fechas y otras informaciones	7.5	29.9	45.8	16.8	7.5	29.0	41.1	22.4
4. Le gustan los juegos de palabras	5.6	18.7	54.2	21.5	7.5	15.0	46.7	30.8
5. Le gusta leer	13.1	29.9	38.3	18.7	8.4	23.4	43.9	24.3
6. Tiene buena ortografía	3.7	32.7	41.1	22.4	2.8	26.2	47.7	23.4
7. Le gustan las rimas, los trabalenguas... etc.	22.4	28.0	32.7	16.8	7.5	38.3	37.4	16.8
8. Disfruta escuchando la palabra hablada (narraciones del videojuego)	30.8	35.5	23.4	10.3	20.6	38.3	31.8	9.3
9. Tiene un vocabulario superior para su edad	28.0	27.1	31.8	13.1	21.5	33.6	29.0	15.9
10. Le gusta comunicarse utilizando el lenguaje oral	22.4	31.8	26.2	19.6	12.1	38.3	28.0	21.5

MB=Muy bajo; B= Bajo; A= Alto; MA= Muy alto

sujetos que tras participar en la experiencia que adoptó la metodología GBL, disfrutaron con las actividades del videojuego ligadas a la asignatura de Conocimiento del Medio (43.9%), seguidos de los que manifiestan gusto por la simulación y manipulación virtual de materiales novedosos y curiosos (29.9%), les guste formular preguntas y busquen información adicional (23.4%).

c. Inteligencia lingüística

En cuanto a la inteligencia lingüística, también se observan incrementos entre las dos fases (ver Tabla 5), destacándose en el nivel muy alto los siguientes indicadores: el gusto por leer (29.9%), el disfrute por escuchar las locuciones del videojuego (27.1%), el relativo a tener buena ortografía (26.2%), escribir mejor que

el promedio de su edad igual que el gusto por comunicarse utilizando el lenguaje oral (24.3%), junto a otros indicadores que registran 20.6%: tener buena memoria para los nombres, los lugares, las fechas y otras informaciones, le gustan los juegos de palabras y le gustan las rimas, los trabalenguas, etc., todos ellos siempre en relación a aspectos abordados en los juegos digitales.

Por su parte, en la Tabla 5 se presenta la distribución de los sujetos según el nivel alcanzado en cada uno de los diez indicadores que ayudan a explicar la inteligencia lingüística, donde se observa cómo los sujetos experimentan un incremento cualitativo tras participar en el Proyecto Jugar para Aprender que apostaba en una metodología de AbJ.

En el nivel alto destacan la mayoría de los indicadores, destacándose: el gusto por las rimas, los trabalenguas, etc. (46.7%), el

disfrute por escuchar las locuciones del videojuego, igual que el gusto por comunicarse utilizando el lenguaje oral (43.9%), y, por los juegos de palabras (43.0%).

La Tabla 6 muestra la distribución de la media y desviación estándar de cada inteligencia, apreciándose la mejora cualitativa en las tres inteligencias analizadas en la Fase II.

Tabla 6. Distribución de las medias y desviaciones estándar de las inteligencias en ambas fases

Inteligencia	Grupo	Fase I		Fase II	
		Media	SD	Media	SD
Lingüística	EG	2.60	0.88	2.95	0.88
	CG	2.75	1.12	2.57	1.08
Lógico-matemática	EG	2.59	0.87	2.94	0.92
	CG	2.48	1.10	2.87	1.00
Naturalista	EG	2.52	0.87	2.91	0.86
		2.48	1.02	2.85	1.05

Tras realizar el análisis de las medias de cada fase, se constata una mejora cualitativa en las medias en la segunda fase para todas

las inteligencias, donde el valor más alto fue el de la lingüística (Media=2.74; SD=0.89), seguida por la lógico-matemática (Media=2.68; SD=0.84) y la naturalista (Media=2.66; SD=0.89), como se observa en la Figura 2.

El ANOVA muestra que la variable curso influye significativamente en la mejora de la inteligencia lingüística los indicadores que se ven incrementados son: escribe mejor que el promedio de su edad ($p < .001$), inventa historias fantásticas y graciosas ($p < .002$), tiene un vocabulario superior para su edad ($p < .001$) y tiene buena ortografía ($p < .000$).

En la inteligencia lógico-matemática, los indicadores que resultaron significativos son: hace muchas preguntas sobre cómo funcionan las cosas ($p < .016$) y encuentra interesantes las misiones matemáticas del videojuego ($p < .006$).

Por su parte, en la inteligencia naturalista los ítems significativos son: compara y clasifica objetos, materiales y cosas atendiendo a sus propiedades físicas y materiales ($p < .036$) y le gusta la simulación en la que se manipula materiales novedosos en el videojuego ($p < .051$).

Finalmente, para establecer si existe diferencia entre el grupo experimental y el grupo de control se aplicó la prueba t-student, detectando que no existen diferencias significativas entre ambos grupos con un nivel de significatividad del 95.0%. Por lo tanto, se puede afirmar que esta metodología del Aprendizaje basado en Juegos contribuye a explicar la mejora de las inteligencias en la mayoría de los escolares, a tenor de los resultados de la Fase II.

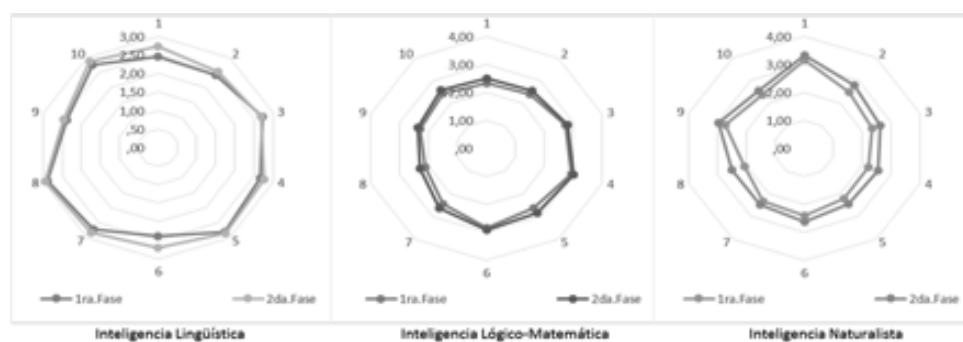


Figura 2. Distribución de las medias de las inteligencias en ambas fases

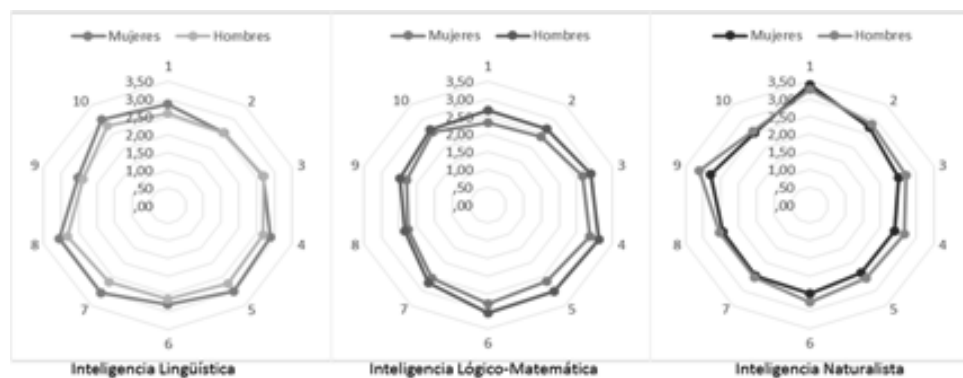


Figura 3. Distribución de las medias de las inteligencias según la variable género

3.2 Diferencias entre géneros

Utilizando la técnica del ANOVA se constata que, en relación a la inteligencia lingüística, existen diferencias significativas en el indicador “le gustan las rimas, los trabalenguas, etc.” ($p < .014$), donde ellos destacan más que ellas. Por otro lado, en la inteligencia lógico-matemática la diferencia se encuentra en el indicador hace muchas preguntas sobre cómo funcionan las cosas ($p < .028$) donde destacan más ellas que ellos, y le gusta jugar a juegos que requieren usar estrategias ($p < .049$), donde destacan ellos. Finalmente, en la inteligencia naturalista solo existen diferencias significativas en el indicador “le gusta la simulación y manipulación virtual de materiales novedosos en el videojuego” ($p < .050$) donde ellos sobresalen, como se observa en la Figura 3.

4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El Proyecto Jugar para Aprender constituyó una experiencia innovadora enriquecedora en el contexto educativo de Educación Primaria que hizo converger a docentes de diferentes centros escolares para adoptar la metodología de AbJ en sus aulas, logrando abordar contenidos específicos de las asignaturas de matemáticas, lengua y conocimiento del medio, a partir de una selección de juegos digitales, para favorecer el desarrollo de las Inteligencias Múltiples.

Concretamente, en el área de matemáticas, los juegos digitales utilizados presentaban actividades y tareas relacionadas con el cálculo y numeración, donde la variable tiempo exigía velocidad y precisión para obtener recompensas y salir victorioso. En ellos se recrea historias narradas por personajes atractivos que invitan a esforzarse, promoviendo el cálculo de elementos ligados al guión, con la finalidad de resolver problemas de carácter lúdico y efectuar tareas de numeración con éxito.

De forma semejante, los videojuegos relacionados con el área de lengua, en su mayoría, giran en torno a juegos de palabras, vocabulario y ortografía, donde la variable tiempo también exige esfuerzo y velocidad a la hora de encontrar palabras, buscar sinónimos, reconocer el significado de las mismas, identificar su grafía, dibujos que los represente, etc. La presencia de personajes e historias atractivas en algunos de los juegos supusieron del mismo modo una motivación extra.

Asimismo, los videojuegos vinculados al área de conocimiento del medio utilizados promueven prácticas como comparaciones y clasificaciones de objetos, así como simulaciones que enseñan a reconocer e identificar temas tratados en la asignatura (conocimiento del cuerpo humano, geografía, flora y fauna, etc.), donde el aspecto visual de los juegos ha constituido una fuente de motivación adicional. En general, los videojuegos lograron activar las habilidades y competencias propias de las inteligencias directamente relacionadas con las tareas, contenidos y habilidades exigidas por ellos. La variable tiempo fue clave para mejorar el rendimiento en matemáticas y lengua, junto a la motivación inherente a la historia, los personajes y la superación de los retos planteados.

Todos los sujetos que han participado en el proyecto registran un incremento respecto a las tres inteligencias analizadas, los cuales se agrupan en torno a los niveles alto y muy alto detectados en los indicadores ligados a la inteligencia lingüística, tales como el disfrute por escuchar las locuciones de los videojuegos (71.0%), gusto por comunicarse utilizando el lenguaje oral (68.2%), preferencia por comunicarse oralmente (68.2%), gusto por las rimas, los trabalenguas, etc. (67.3%), gusto por los juegos de palabras

(63.6%), y gusto por la lectura (61.7%). Además, se debe destacar que los indicadores que resultaron significativos en la segunda fase son el gusto por escuchar las locuciones de los videojuegos ($p < .000$) y el gusto por la lectura ($p < .000$), considerando que la variable sexo difiere en el indicador le gustan las rimas, los trabalenguas, etc. ($p < .014$), donde destacan los niños.

Respecto a la inteligencia naturalista, los sujetos logran los niveles más altos en los indicadores: disfrute con las actividades del videojuego ligadas a la asignatura de Conocimiento del Medio (89.7%), gusto por la simulación y manipulación virtual de materiales novedosos del videojuego (72.0%), y el hecho de que sea curioso y guste formular preguntas y buscar información adicional (64.5%), siendo relevante en la fase II con un nivel de significatividad del 95.0%.

De modo similar, los alumnos tras participar en el Proyecto Jugar para Aprender han alcanzado altas cotas en los indicadores que están relacionados íntimamente con la inteligencia lógico-matemática, detectando en: el interés por las misiones matemáticas de los videojuegos (77.6%), gusto por hacer rompecabezas (71.0%) y por juegos que requieren usar estrategias (68.2%) así como disfrute con las temáticas relacionados con los matemáticas (63.6%). En este caso, solo el indicador de “interés que le despiertan las misiones matemáticas del videojuego” resultó significativo en la segunda fase. Atendiendo a la variable género, se constata que los niños destacan en los indicadores: gusto por la simulación y manipulación virtual de materiales novedosos de los videojuegos ($p < .050$) y por juegos que requieren usar estrategias ($p < .049$); mientras que las niñas destacan en el indicador: hace muchas preguntas sobre cómo funcionan las cosas ($p < .028$).

Tras concluir el proyecto se observan diferencias en función del género en todas las inteligencias, ellos mejoran en la naturalista al manifestar gusto por las rimas, los trabalenguas, etc. ($p < .014$), en la lógico-matemática como gusto por juegos que requieren usar estrategias ($p < .049$) y en la naturalista, en el indicador gusto por la simulación y manipulación virtual de materiales novedosos de los videojuegos ($p < .050$). Entre tanto, ellas mejoran, en la lógico-matemática, en el indicador “hace muchas preguntas sobre cómo funcionan las cosas” ($p < .028$).

Es evidente que los videojuegos suscitan un gran interés en los menores, por lo que sería deseable que esta metodología de AbJ se contemple en los centros educativos, dado que pueden llegar a ser una potente estrategia capaz de facilitar el aprendizaje, además de mejorar las habilidades y capacidades y, por ende, de las diferentes inteligencias. Concretamente, los resultados de la presente investigación ponen de manifiesto incrementos significativos detectados en la naturalista tanto en los niños como en las niñas, en la lingüística, en los niños, y en la lógico-matemática en las niñas.

Sin embargo, el éxito de este tipo de metodología innovadora de AbJ radica en la cualificación de los docentes puesto que deben aprender a integrar estos recursos en el aula, solventando las diferentes problemáticas que de ello pueda derivarse.

REFERENCIAS

- Alfágeme, M. B., & Sánchez, P. A. (2002). Learning skills with videogames. *Comunicar*, 19, 114-119.
- Armstrong, T. (2009). *Multiple Intelligences in the Classroom*. USA: ASCD.
- Antunes, C. (2011). *Estimular las Inteligencias Múltiples*. Madrid: Narcea.
- De Aguilera, M., & Méndiz, A. (2003). Video games and education: Education in the Face of a “Parallel School”. *Computers in Entertainment*, 1(1), 1-14 (2003). doi:10.1145/950566.950583
- Del-Moral, M. E., Guzmán, A. P., & Fernández, L. C. (2014). Serious Games: escenarios lúdicos para el desarrollo de las inteligencias múltiples en escolares de primaria. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 47, 1-20. Retrieved from <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/121/>

pdf_7

- Ferrando, M., Prieto, M. D., Ferrándiz, C., & Sánchez, C. (2005). Inteligencia y creatividad. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 7(3), 21-50.
- Filsecker, M., & Hickey, D. T. (2014). A multilevel analysis of the effects of external rewards on elementary students' motivation, engagement and learning in an educational game. *Computers & Education*, 75, 136-148. doi:10.1016/j.compedu.2014.02.008
- Gardner, H. (2012). *Inteligencias Múltiples, la teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Glenberg, A. M., & Robertson, D. A. (1999). Indexical understanding of instructions. *Discourse Processes*, 28(1), 1-26. doi:10.1080/01638539909545067
- Graesser, A. C. (2017). Reflections on Serious Games. In *Instructional Techniques to Facilitate Learning and Motivation of Serious Games* (pp. 199-212). Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-39298-1_11
- Gros, B. (2000). La dimensión socioeducativa de los videojuegos. *Educat. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 12, 1-11. Retrieved from <http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec12/gros.pdf>
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170-179.
- Karakus, T., Baydas, O., Gunay, F., Coban, M., & Goktas, Y. (2016). Orchestrating learning during implementation of a 3D virtual world. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 22(4), 303-320. doi:10.1080/13614568.2016.1179797
- Ke, F. (2009). A qualitative meta-analysis of computer games as learning tools. In R. E. Ferdig (Ed.), *Handbook of Research on Effective Electronic* (pp.1-32). Hershey, Pennsylvania, USA: IGI-Global. doi.org/10.4018/978-1-59904-808-6.ch001
- Ke, F. (2014). An implementation of design-based learning through creating educational computer games: A case study on mathematics learning during design and computing. *Computers & Education*, 73, 26-39. doi:10.1016/j.compedu.2013.12.010
- Kuk, K., Jovanovic, D., Jokanovic, D., Spalevic, P., Caric, M., & Panic, S. (2012). Using a game-based learning model as a new teaching strategy for computer engineering. *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences*, 20(2), 1312-1331.
- Lester, J. C., Spires, H. A., Nietfeld, J. L., Minogue, J., Mott, B. W., & Lobene, E. V. (2014). Designing game-based learning environments for elementary science education: A narrative-centered learning perspective. *Information Sciences*, 264, 4-18. doi:10.1016/j.ins.2013.09.005
- Liu, M., Rosenblum, J. A., Horton, L., & Kang, J. (2014). Designing science learning with game-based approaches. *Computers in the Schools*, 31(1-2), 84-102. doi:10.1080/07380569.2014.879776
- Miller, D. J., & Robertson, D. P. (2010). Using a games console in the primary classroom: Effects of 'Brain Training' programme on computation and self-esteem. *British Journal of Educational Technology*, 41(2), 242-255. doi:10.1111/j.1467-8535.2008.00918.x
- Mouws, K., & Bleumers, L. (2015). Co-creating Games with Children: A case Study. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, 7(3), 22-43. doi:10.4018/IJGCMS.2015070102
- Prensky, M. (2007). *Computer games and learning: Digital game-based learning*. St. Paul, Minnesota: Paragon House.
- Prieto, M. D., & Ballester, P. (2003). *Las inteligencias múltiples, diferentes formas de enseñar y aprender*. Madrid, Spain: Pirámide.
- Riemer, V., & Schrader, C. (2015). Learning with quizzes, simulations, and adventures: Students' attitudes, perceptions and intentions to learn with different types of serious games. *Computers & Education*, 88, 160-168 (2015). doi:10.1016/j.compedu.2015.05.003
- Robertson, D., & Miller, D. (2009). Learning gains from using games consoles in primary classrooms: a randomized controlled study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1641-1644. doi:10.1016/j.sbspro.2009.01.289
- Ronimus, M., Kujala, J., Tolvanen, A., & Lyytinen, H. (2014). Children's engagement during digital game-based learning of reading: The effects of time, rewards, and challenge. *Computers & Education*, 71, 237-246 (2014). doi:10.1016/j.compedu.2013.10.008
- Sampedro, B. E., & McMullin, K. J. (2015). Videojuegos para la inclusión educativa. *Digital Education Review*, 27, 122-137.
- Sanchez, J., Alvarez, G. J., Davila, M. A., & Mellado, V. (2017). Teaching technology: From knowing to feeling enhancing emotional and content acquisition performance through Gardner's Multiple Intelligences Theory in technology and design lessons. *Journal of Technology and Science Education*, 7(1), 58-79. doi:10.3926/jotse.238
- Schechter, R., Macaruso, P., Kazakoff, E. R., & Brooke, E. (2015). Exploration of a Blended Learning Approach to Reading Instruction for Low SES Students in Early Elementary Grades. *Computers in the Schools*, 32(3-4), 183-200. doi:10.1080/07380569.2015.1100652
- Sedeño, A. M. (2010). Videogames as cultural devices: development of spatial skills and application in learning. *Comunicar*, 34, 183-189.
- Shute, V. J., Ventura, M., & Ke, F. (2015). The power of play: The effects of Portal 2 and Lumosity on cognitive and noncognitive skills. *Computers & Education*, 80, 58-67. doi:10.1016/j.compedu.2014.08.013
- Sørensen, B. H., & Meyer, B. (2007). Serious Games in language learning and teaching—a theoretical perspective. In *Proceedings of the 3rd International Conference of the Digital Games Research Association: Situated Play* (pp. 559-566). Tokyo: DiGRA. Retrieved from <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/07312.23426.pdf>
- Squire, K. D., Giovanetto, L., Devane, B., & Durga, S. (2005). From users to designers: Building a self-organizing game-based learning environment. *TechTrends*, 49(5), 34-42. doi:10.1007/BF02763688
- Squire, K. D., & Jan, M. (2007). Mad City Mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 5-29. doi:10.1007/s10956-006-9037-z
- Téllez, D., & Iturriaga, D. (2014). Videojuegos y aprendizaje de la Historia: la saga Assassin's Creed. Contextos Educativos. *Revista de Educación*, 17, 145-155. doi:10.18172/con.2598
- Torres, C. V. (2015). La creación de videojuegos en ciencias naturales y la competencia para resolver problemas. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 66-74. doi:10.22507/rli.v12n2a7
- Turkay, S., Hoffman, D., Kinzer, C. K., Chantes, P., & Vicari, C. (2014). Toward understanding the potential of games for learning: learning theory, game design characteristics, and situating video games in class-rooms. *Computers in the Schools*, 31(1-2), 2-22. doi:10.1080/07380569.2014.890879
- Whitton, N. (2007). Motivation and computer game based learning. In *Proceedings of the Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education* (pp. 1063-1067). Singapore: Centre for Educational Development, Nanyang Technological University. Retrieved from <https://www.ascilite.org.au/conferences/singapore07/procs/whitton.pdf>
- Wouters, P., & van Oostendorp, H. (2013). A meta-analytic review of the role of instructional support in game-based learning. *Computers & Education*, 60(1), 412-425. doi:10.1016/j.compedu.2012.07.018

Con el fin de llegar a un mayor número de lectores, NAER ofrece traducciones al español de sus artículos originales en inglés. Este artículo en español no es la versión original del mismo, sino únicamente su traducción. Si quiere citar este artículo, por favor, consulte el artículo original en inglés y utilice la paginación del mismo en sus citas. Gracias.